Beitrag zur Biologie von *Polyommatus (Agrodiaetus*[1]*) glaucias* (Lederer, 1871) (Lepidoptera: Lycaenidae)

Klaus G. Schurian und Wolfgang ten Hagen

Dr. Klaus G. Schurian, Am Mannstein 13, D-65779 Kelkheim

Dr. Wolfgang ten Hagen, Frühlingstraße 1, D-63853 Mömlingen

Zusammenfassung: Die Präimaginalstadien von *Polyommatus (Agrodiaetus) glaucias* (Lederer, 1871) werden zum ersten Mal beschrieben und abgebildet. Die Eiablage erfolgte am Standort Veresk (Iran, östliches Elbursgebirge, Provinz Mazanderan, 1100–1200 m NN) immer an die Unterseite der Blätter einer unscheinbaren Fabacee. Die Eiraupen schlüpften nach wenigen Tagen. Aus zwei am Fundplatz eingetragenen Freilandraupen schlüpfte am 20. August des gleichen Jahres ein männlicher Falter, die andere Raupe erwies sich als parasitiert.

A contribution to the life history of *Polyommatus (Agrodiaetus) glaucias* (Lederer, 1871) (Lepidoptera: Lycaenidae)

Abstract: The life history of *Polyommatus (Agrodiaetus) glaucias* (Lederer, 1871) is described for the first time and the preimaginal instars are figured. We found a flourishing colony of the blue near Veresk (Iran, East Elburs Mountains, prov. Mazanderan, 1100–1200 m). The eggs were always deposited on the underside of the leaves of a small, unidentified fabacean species. The larvae hatched after less than one week. The fresh laid small eggs were green, after 2–3 days they turned to white. The young larvae were nearly yellow-green, later they turned to mostly red-coloured. The young pupa is green, later beige. From two larvae collected in the wild, one ♂ hatched on August 20th of the same year. The other specimen was parasitized.

Einleitung

Während sich in jüngster Zeit Entomologen erneut der taxonomischen Bearbeitung des Lycaeniden-Subgenus *Polyommatus (Agrodiaetus)* widmeten (Eckweiler & Häuser 1997) oder Neubeschreibungen veröffentlichten (unter anderen Carbonell 1996, 1999, Eckweiler 1997, 1998, Eckweiler & ten Hagen 1998, Olivier et al. 1999, ten Hagen 1998, 1999), werden biologische Fakten eher spärlich publiziert. Dies hängt vor allem damit zusammen, daß die Zucht der meisten *Agrodiaetus*-Arten sehr aufwendig ist (Schurian 1976, 1989) und oftmals eine längere Zeitspanne umfaßt. Auch die Futterbeschaffung bereitet fast immer Probleme und kann die Bemühungen, biologische Fakten zu ermitteln, zum Scheitern bringen. So wurden zum Beispiel im Sommer 1998 mehrere blaue Weibchen von *Polyommatus (Agrodiaetus) caeruleus* (Staudinger, 1871) aus Iran von uns erfolgreich zur Eiablage gebracht, doch die Zucht konnte nur bis zum zweiten Larvenstadium durchgeführt werden, da die Raupen dann die Nahrungsaufnahme verweigerten und eingingen. Bei *Polyommatus (Agrodiaetus) glaucias* (Lederer, 1871) gelang es uns jedoch, noch während der gemeinsamen Reise durch Iran den gesamten Entwicklungszyklus zu beobachten und zu dokumentieren, worüber im folgenden berichtet werden soll.

P. (A.) glaucias ist vom zentralen Elburs (Rose & Schurian 1977) über den Kopet Dagh (Tshikolovets 1998) bis Zentralafghanistan (Balletto & Kudrna 1989) lokal nachgewiesen. Die Art wurde in Iran und Turkmenistan in mittleren Lagen der Gebirge von 1000 bis 2000 m Höhe gefunden. Sie scheint von Anfang Mai bis Mitte August in — je nach Höhenlage — bis zu 3 Generationen zu fliegen.

Freilandbeobachtungen

Am 23. Juli entdeckten wir in der Nähe der kleinen Stadt Veresk (Elbursgebirge, Straße Firuzkuh–Qaimshar) zunächst einige wenige Falter von *P. (A.) glaucias*. Die Tiere flogen hier in einem sehr steinigen, fast vegetationslosen Biotop und zeigten eine große Mobilität. Eine potentielle Futterpflanze konnten wir nicht entdecken, und es war aussichtslos, Fakten zur Biologie der Art zu ermitteln.

Ganz anders stellte sich die Situation nur wenige Kilometer weiter nördlich dar. Hier existierte in einem etwas anderen Biotop eine starke Population dieses Bläulings. Durch die höheren Niederschläge der Kaspis war die Vegetation etwas reichhaltiger, sowohl an Büschen (zum Beispiel *Paliurus*-Arten) und Bäumen (*Populus* spec.) als auch an niederen Pflanzen. Die Tiere saugten in den Vormittagsstunden unter anderem an den Blüten von Mannstreu (*Eryngium* spec.) und waren daher nicht sehr flugaktiv.

Die Falter waren teilweise sehr klein (Größe von *Cupido minimus* (Fuessly, 1775)), mit nur wenigen für die ♂♂ dieser Art charakteristischen blauen Schuppen auf der Flügeloberseite, und gehörten wahrscheinlich der 2. Generation an. Einige Tiere waren stark abgeflogen und stärker blau beschuppt, so daß sie eventuell als Vertreter einer früheren Generation anzusehen sind. Einige Meter vom Saugplatz entfernt, an einem mäßig steilen Hang, waren keine Nektarpflanzen, doch die Art war gerade hier in beiden Geschlechtern häufig. Der Hang war SW-exponiert, leicht terrassiert und mit jungen Robinien (*Pseudacacia* spec.) bestanden (Abb. 1). Die Robinienbäumchen wuchsen in weiten Abständen, dazwischen fanden sich einige dornige *Astragalus*-Büsche, weite Bereiche schienen um diese Jahreszeit fast vegetationslos zu sein.

Beim genaueren Hinsehen entdeckten wir eine Fabacee,

[1] Neuerdings wurde von Eckweiler (1997) die ehemals als eigenes Genus *Paragrodiaetus* (Rose & Schurian 1977) beschriebene Gruppe um *Polyommatus glaucias* zu Gunsten der Untergattung *Agrodiaetus* eingezogen. Um eine nomenklatorische Stabilität zu erreichen, schließen wir uns diesem Vorgehen an.

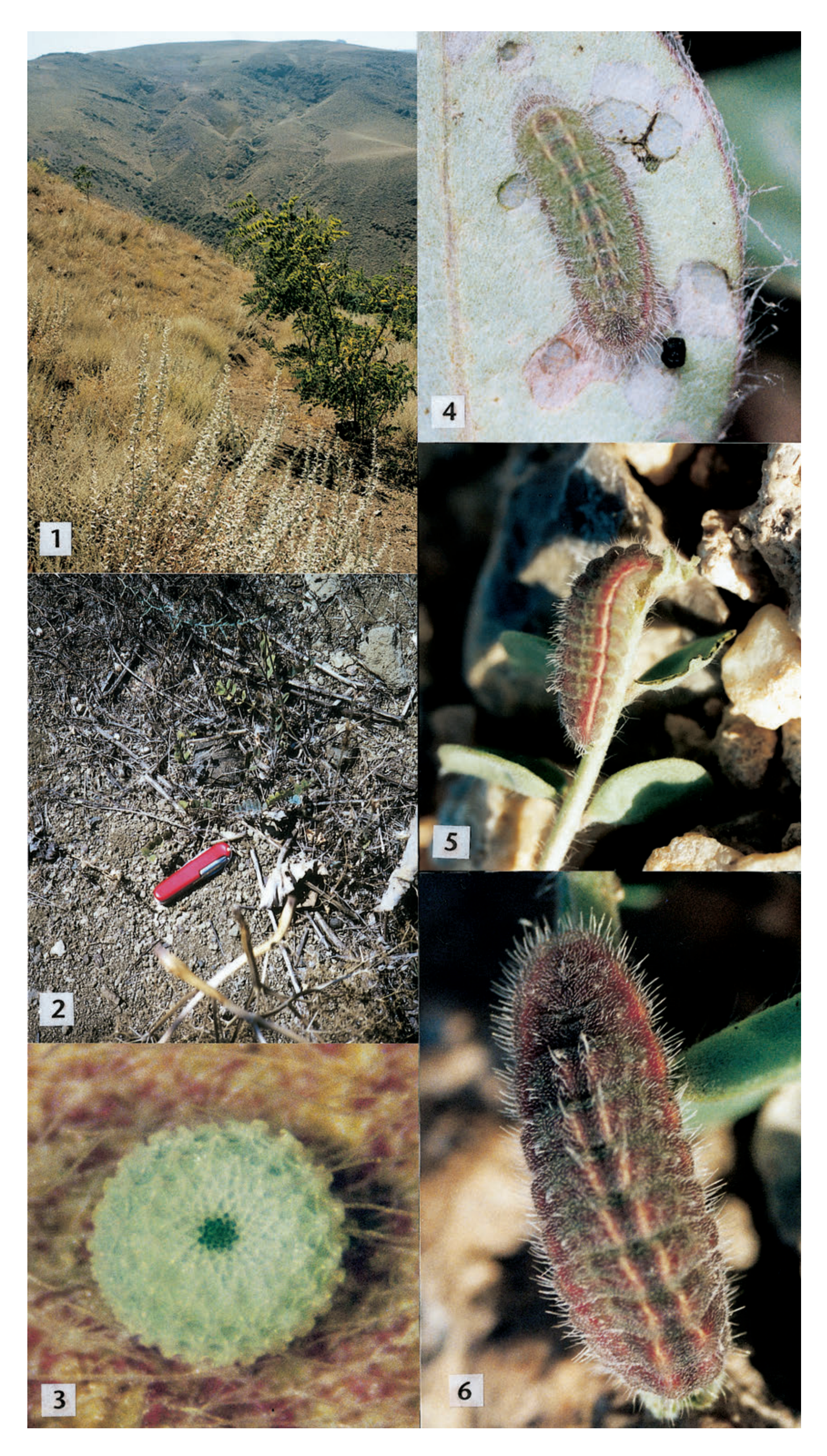


Abb. 1: Biotop von *P. (A.) glaucias* bei Veresk. **Abb. 2:** Futterpflanze von *P. (A.) glaucias*. **Abb. 3:** Ei auf der Unterseite eines Blattes der Futterpflanze am Standort bei Veresk. **Abb. 4:** L_3-Larve auf der Blattunterseite; Freilandfund bei Veresk (8. VIII.1998). **Abb. 5:** L_4-Larve. **Abb. 6:** Adulte Larve. — Abbildungen 1, 3, 4, 5 und 6: W. TEN HAGEN, 2: K. G. SCHURIAN.

die kleine, zum Teil bunt wirkende Blätter aufwies und versteckt zwischen vertrockneten Pflanzenteilen wuchs (Abb. 2). Für diesen Schmetterlingsblütler interessierten sich vor allem die ♀♀. Immer wieder umkreisten sie die etwa 10–20 cm im Durchmesser großen Pflanzen, doch erst nach geraumer Zeit konnten wir die Eiablage an die Blätter feststellen: ein ♀ setzte sich auf einen Seitenzweig und wanderte diesen nach unten. An einem der frischeren Blätter krümmte es den Hinterleib und heftete ein Ei an die Unterseite (Abb. 3).

Diese Fabacee gedeiht am Standort in feinkörnigem bis fast sandigem Substrat, wie es bei der tiefgründigen Verwitterung des anstehenden Gesteins unter den extremen Klimabedingungen des iranischen Sommers auf der Elbursnordseite entsteht: tagsüber intensive Insolation im Wechsel mit Niederschlägen, nachts kühl-feucht; oftmals herrschen Nebellagen vor.

Die Pflanzen verfügen über gut ausgeprägte Pfahlwurzeln, die ein Wegspülen bei Starkregen verhindern und die Wasserversorgung aus tieferen Schichten sichern. Wir konnten daher nur mehrere kleine Exemplare für die Weiterzucht ausgraben, die wir in Plastikgefäßen einpflanzten.

Wir unterzogen daraufhin die Pflanzen des Hanges einer genauen Untersuchung und fanden zahlreiche Eier, die sämtlich auf der Unterseite der Blätter abgelegt waren. Außerdem entdeckten wir mehrere kleine Larven (Abb. 4) und eine kleine schwarze Ameise, die eine der Raupen betrillerte.

Zuchtverlauf

Die Raupen setzten wir in kleine Rollrandgläschen (zur Methode siehe Schurian 1989) und gaben Futter vom Standort dazu. Trotz der Hoffnung, daß wir auf der weiteren Reise frisches Futter finden würden, nahmen wir außer den eingetopften Pflanzen einige Zweige in einem Gefäß mit Wasser mit. Die Raupen erhielten jeden zweiten Tag frisches Blattmaterial, und die Gläschen wurden gleichzeitig gesäubert.

Die kleinen Larven verursachen auf der Blattunterseite Fensterfraß, größere Tiere fressen das gesamte Blatt.

Auch ein noch gut erhaltenes ♀ nahmen wir für weitere Eiablagen mit. Das Tier lebte bis zum 6. August und legte zahlreiche Eier, aus denen jedoch nur wenige Raupen schlüpften, die später wegen Futtermangels eingingen.

Zwei Raupen gediehen während der Reise trotz des geringen Futtervorrates bis Anfang August gut. Da nun die frischen Triebe des mitgebrachten Pflanzenmaterials aufgebraucht waren, entschlossen wir uns, den Fundplatz der Art bei Veresk erneut aufzusuchen, um frisches Pflanzenmaterial zu erhalten.

Die größere Raupe verpuppte sich am 4. August, während die kleinere parasitiert war und eine Schlupfwespe entließ.

Geht man davon aus, daß die Larven im Biotop bei Veresk eine adäquate Entwicklung wie die unter den Bedingungen auf der Reise (tagsüber oft extrem heiß, in einigen Bergregionen jedoch recht kühl) durchlaufen, so ist es durchaus denkbar, daß die Art in Iran in drei aufeinanderfolgenden Generationen auftritt.

Morphologie der Präimaginalstadien

Die Eier sind klein (Durchmesser etwa 0,5 mm) und bei der Ablage blaßgrün (Abb. 3). Schon nach wenigen Tagen werden sie kreideweiß und sind dann auf der Pflanze deutlich sichtbar.

Von W. Eckweiler wurden uns freundlicherweise rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen von einem Ei dieser Art zur Verfügung gestellt (siehe Abb. 7) Die Oberflächenstruktur (Bild 7a, 7b) entspricht weitgehend derjenigen, die auch von anderen Polyommatini beschrieben wurde (Schurian 1989). Bei stärkerer Vergrößerung (Aufnahme 7c) erkennt man die etwas eingesenkte Mikropylarregion mit einer zentralen Rosette. Bei Aufnahme 7d ist die filigranartige Feinstruktur des Chorions zu sehen, deren kleine Durchlässe den Gasaustausch sichern.

Die Eiraupen sind beim Schlupf gelblich und nach der Nahrungsaufnahme grün.

Die L_2- und L_3-Raupen zeigen ein deutlich bunteres Kolorit: dorsal und lateral verlaufen rosafarbene Bänder, deren Intensität von caudal nach ventral zunimmt (Abb. 4).

Die (einzige) adulte Larve war fast ganz weinrot mit lateral verlaufenden grünlichen Schrägstreifen (Abb. 6). Auf den Seitenwülsten verlief ein helles Band (siehe Abb. 5). Der Körper der Larve war mit kurzen hellen Haaren bestückt, die Stigmen cremefarben. Ein dorsales Nektarorgan und zwei Tentakelorgane waren gut sichtbar.

Unter den Bedingungen auf der Reise mit teilweise extremen Temperaturschwankungen zwischen etwa 15° und mehr als 40° C verwandelte sich die Raupe am 4. viii. 1998 zur Puppe. Sie war anfangs grün, später cremefarben und hatte eine Länge von 8 mm.

Die Puppenexuvie zeigt, daß die Puppe nur eine sehr dünne Kutikula besitzt, wie sie unter anderem auch für die *Aricia*-Gruppe typisch ist.

Am 20. August schlüpfte ein männlicher Falter, dessen Größe im Mittelwert der von Freilandtieren entspricht: Vorderflügellänge 13,4 mm. Die türkisfarbene Beschuppung dieses Falters ist fast vollkommen erloschen, so daß er auf der Oberseite schwarz erscheint.

Taxonomische Anmerkungen

Das Ausmaß der blauen Bestäubung der Flügeloberseite der ♂♂ variiert beträchtlich. Der Falter der hier untersuchten Population von Veresk (Elburs-Nordseite, 1200 m) sind oberseits fast vollständig schwarz, während Tiere

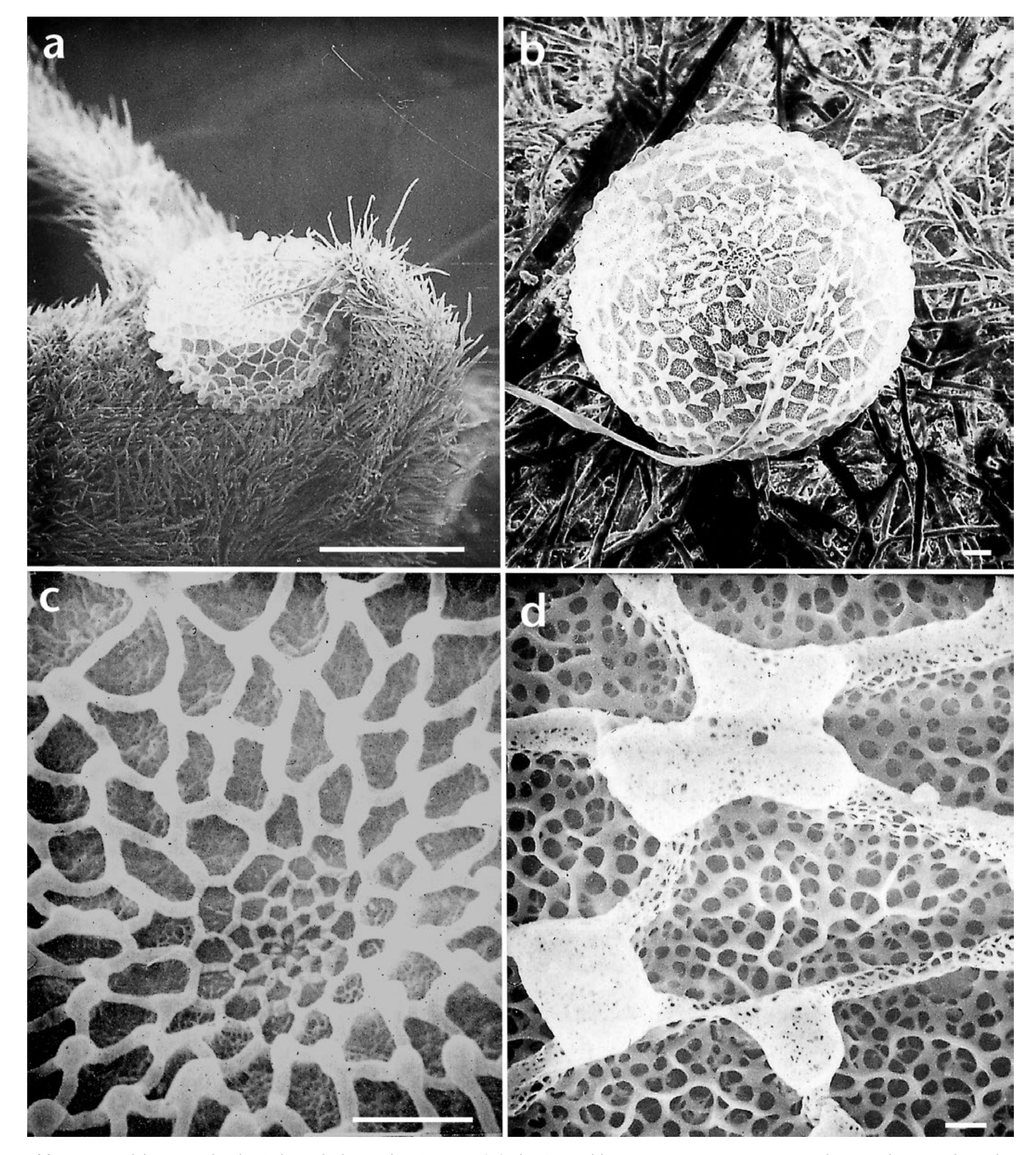


Abb. 7: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen des Eis von *P. (A.) glaucias;* Eiablage am 2. vi. 1980: Iran, Mazanderan, Golestan-Park, Dasht, 1000–1200 m, leg. Eckweiler # 54. **Abb. 7a:** Ei auf der Futterpflanze (Maßstab 500 µm). **Abb. 7b:** Das Ei separat (Maßstab 50 µm). **Abb. 7c:** Ausschnitt aus der Mikropylregion mit zentraler Rosette (Maßstab 50 µm). **Abb. 7d:** Feinstruktur des Chorions (Ausschnitt, Maßstab 5 µm). — Aufnahmen Zoologisches Institut der Universität Frankfurt, W. Gnatzy.

vom Küh-e-Aladag (Khorasan, Bojnord, 1800–1900 m) vielfach intensiv metallischblau bestäubt sind (vergleiche Abb. 5 bei ten Hagen 1999). Tiere vom Kopet Dagh oder von Dasht (Elburs-Nordseite, Golestan-Park) und anderen Fundorten nehmen eine Zwischenstellung ein.

Eine Untersuchung der Syntypenserie von *glaucias* in der Sammlung Staudinger (Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität, Berlin) durch W. Eckweiler und den Zweitautor (Dezember 1998) ergab, daß das Typenmaterial „vom Lendakuh, ... Dorf Hadschayabad ... bis Schaku, Tasch und Ratkan“ (östlicher Elburs, Schakuh) (Lederer 1870) ebenfalls nicht einheitlich in Bezug auf das Merkmal Blaubestäubung der ♂♂ ist. Die Syntypen scheinen von mehreren Populationen von der Nord-

beziehungsweise Südseite des Schakuh zu stammen, eventuell auch von verschiedenen Generationen. Mögliche Ursachen könnten sein: saisonale beziehungsweise ökologisch bedingte Variation durch verschiedene Höhenlage (sommerfeuchte Nord- beziehungsweise trockene Südseite des Elburs). Für die Art besteht daher weiterer Forschungsbedarf im Hinblick auf die Biologie anderer Populationen.

Diskussion

Eine Reihe von Punkten fielen bei der Zucht des Bläulings auf und erscheinen bedenkenswert. *P. (A.) glaucias* wurde von uns auch bei Bojnurd (Khorasan, Südseite des Ostelburs) gefunden, jedoch deutlich höher, auf 1800–1900 m, und die Tiere hatten eine stärkere metallische Beschuppung. Die Art nutzte hier zur Eiablage eine andere Fabacee (*Onobrychis* spec.), so daß feststeht, daß der Bläuling nicht zu den monophagen Arten zu rechnen ist. Diese Pflanze wuchs hauptsächlich zwischen niedrigen Heckenrosen (Rosaceae), die vermutlich die Pflanzen vor dem Verbiß durch Schafe und Ziegen schützten.

Während die Begleitart *Tarucus balkanicus* (Freyer, 1845) das Biotop bei Veresk gut charakterisiert (mediterran, frostfrei), fliegen bei Bojnurd unter anderen *P. (A.) transcaspicus* (Heyne, [1895]), *P. (A.) caeruleus* (Staudinger, 1871) und *P. (A.) erschoffii* (Lederer, 1869), Arten, die nur in höheren Lagen des Ostelburs (sommertrocken, mit winterlichem Schneefall und Frösten) vorkommen. Der Falter verfügt somit über eine recht große ökologische Valenz, sowohl was den Faktor Temperatur als auch Feuchtigkeit anbelangt.

Die von anderen *Agrodiaetus*-Larven (Dantchenko 1997, Schurian 1976) deutlich verschiedene Larve unterstreicht die Ansicht, daß das Subgenus *Agrodiaetus* durchaus keine einheitliche Gruppe sein muß. Vom Erstautor (Schurian unveröff.) wurden in den letzten Jahren die Arten *P. (A.) admetus* (Esper, [1783]), *antidolus* (Rebel, 1901) (bis L_2), *baytopi* (de Lesse, 1959), *caeruleus* (bis zur L_2), *carmon* (Herrich-Schäffer, [1851]), *damon* ([Denis & Schiffermüller], 1775) (aus Frankreich und der Türkei), *hopfferi* (Herrich-Schäffer, [1851]), *mithridates* (Staudinger, 1878), *posthumus* (Christoph, 1877) samt der Unterart *birunii* Eckweiler & ten Hagen, 1998 sowie *turcicus* Koçak, 1977 bis zum Falter (Ausnahmen siehe oben) gezogen, ohne daß eine ähnlich bunte Larve beobachtet wurde. In diesem Zusammenhang wären Fakten zur Biologie, taxonomischen Stellung und Phänologie von *Polyommatus (Agrodiaetus) klausschuriani* (ten Hagen, 1999), die phänotypisch zwischen *Agrodiaetus* und „*Paragrodiaetus*" steht, von großem Interesse.

Dank

Dr. Wolfgang Eckweiler danken wir für die Überlassung der noch nicht veröffentlichten REM-Aufnahmen der von ihm 1980 gesammelten Eier von *P. (A.) glaucias* sowie Prof. Dr. Werner Gnatzy (Zoologisches Institut der J. W. Goethe-Universität Frankfurt am Main) für die Fixierung und die rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen der Präparate.

Literatur

Balletto, E., & Kudrna, O. (1989): On a small collection of butterflies from NW Afghanistan (Province Herat), with additions to the Afghan fauna and a checklist of the species known for this country. — Entomologist's Gaz. **40:** 245–265.

Carbonell, F. (1996): Contribution à la connaissance du genre *Agrodiaetus* Hübner (1922) — *Agrodiaetus lycius* n. sp. en Turquie méridionale (Lepidoptera: Lycaenidae). — Linneana belgica **15** (7): 281–285.

—— (1999): Contribution à la connaissance du genre *Agrodiaetus* Hübner (1922) — *Agrodiaetus cilicius* n. sp. en Turquie méridionale (Lepidoptera: Lycaenidae). — Linneana belgica **16** (8): 343–349.

Eckweiler, W. (1997): Neue Taxa von *Polyommatus (Agrodiaetus)* (Lepidoptera: Lycaenidae). — Nachr. entomol. Ver. Apollo, Frankfurt am Main, **Suppl. 16:** 7–22.

—— (1998): Neue Taxa der Gattungen *Polyommatus* Latreille, 1804 und *Plebeius* Kluk, 1780 aus dem Iran (Lepidoptera: Lycaenidae). — Nachr. entomol. Ver. Apollo, Frankfurt am Main, N.F. **19** (3/4): 219–238.

——, & Häuser, C. (1997): A illustrated checklist of *Agrodiaetus* Hübner, 1822, a subgenus of *Polyommatus* Latreille, 1804 (Lepidoptera: Lycaenidae). — Nachr. entomol Ver. Apollo, Frankfurt am Main, **Suppl. 16:** 113–166.

——, & ten Hagen, W. (1998): Zur Taxonomie von *Polyommatus (Agrodiaetus) phyllis* (Christoph, 1877), *P. posthumus* (Christoph, 1877) und *P. darius* spec. nov. (Lepidoptera: Lycaenidae). — Nachr. entomol. Ver. Apollo, Frankfurt am Main, N.F. **19** (2): 109–118.

Olivier, A., Puplesiene, J., van der Poorten, D., de Prins, W., & Wiemers, M. (1999): Revision of some taxa of the genus *Polyommatus (Agrodiaetus) transcaspica* group with description of a new species from Central Anatolia (Lepidoptera: Lycaenidae). — Phegea **27** (1): 1–24.

Rose, K., & Schurian, K. G. (1977): Ein neues Lycaeniden-Genus (Lep., Lycaenidae). — J. entomol. Soc. Iran **4** (1/2): 65–69.

Schurian, K. G. (1976): Beiträge zur Biologie der Gattung *Agrodiaetus*. 1. *Agrodiaetus ripartii* Freyer Lep., Lycaenidae). — Entomol. Z. **86** (17): 196–200.

—— (1989): Revision der *Lysandra*-Gruppe des Genus *Polyommatus* Latr. (Lepidoptera: Lycaenidae). — Neue entomol. Nachr. **24:** 1–181.

ten Hagen, W. (1998): Eine neue Art des Subgenus *Agrodiaetus* Hübner, 1922 aus dem Iran (Lepidoptera: Lycaenidae). — Nachr. entomol. Ver Apollo, Frankfurt am Main, N.F. **18** (4): 315–318.

—— (1999): Eine neue Art der Gattung *Polyommatus* Latreille, 1804 aus Iran (Lepidoptera: Lycaenidae). — Nachr. entomol. Ver Apollo, Frankfurt am Main, N.F. **20** (1): 19–24.

Tshikolovets, V. V. (1998): The Butterflies of Turkmenistan. — Kiev/Brno, 237 S.

ISSN 0723-9912